

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-134481

(43)Date of publication of application : 10.05.2002

(51)Int.Cl.

H01L 21/3065

C23C 14/00

C23C 16/44

H01L 21/203

H01L 21/205

(21)Application number : 2000-326148

(71)Applicant : TAIHEIYO CEMENT CORP

(22)Date of filing : 25.10.2000

(72)Inventor : WADA CHIHARU
OGURA TOMOYUKI

(54) MEMBER FOR VACUUM TREATING APPARATUS

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a member for a vacuum treating apparatus which tends not to bring about the problem of particles due to the peeling of deposition.

SOLUTION: The member for the vacuum treating apparatus comprises a base, a coating layer made of an inorganic material covering the base, an inorganic material of same as or different from the inorganic material for constituting the coating layer to be filled in pores which communicate with the surface of the coating layer or a filler containing the inorganic material and an organic material. In this member, the surface of the member for the treating device is processed, so that its surface roughness (Rmax) becomes 10 to 100 μ m.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2002-134481
(P2002-134481A)

(43) 公開日 平成14年5月10日 (2002.5.10)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード* (参考)
H 0 1 L 21/3065		C 2 3 C 14/00	B 4 K 0 2 9
C 2 3 C 14/00		16/44	J 4 K 0 3 0
16/44		H 0 1 L 21/203	Z 5 F 0 0 4
H 0 1 L 21/203		21/205	5 F 0 4 5
21/205		21/302	B 5 F 1 0 3
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-326148 (P2000-326148)

(22) 出願日 平成12年10月25日 (2000.10.25)

(71) 出願人 000000240

太平洋セメント株式会社
東京都千代田区西神田三丁目8番1号

(72) 発明者 和田 千春

千葉県佐倉市大作二丁目4番2号 太平洋
セメント株式会社内

(72) 発明者 小倉 知之

千葉県佐倉市大作二丁目4番2号 太平洋
セメント株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 真空処理装置用部材

(57) 【要約】

【課題】 デポジションの剥離によるパーティクルの問題が生じ難い真空処理装置用部材を提供すること。

【解決手段】 基材と、その上を被覆する無機材料からなる被覆層と、前記被覆層の表面に連通する気孔を充填する、前記被覆層を構成する無機材料と同一または異なる無機材料、またはこの無機材料と有機材料とからなる充填材とを有する真空処理装置用部材において、該真空処理装置用部材の表面を、表面粗さ (R_{max}) が10～100 μmとなるように加工する。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 基材と、その上を被覆する無機材料からなる被覆層と、前記被覆層の表面に連通する気孔を充填する、前記被覆層を構成する無機材料と同一または異なる無機材料、またはこの無機材料と有機材料とからなる充填材とを有する真空処理装置用部材であって、該真空処理装置用部材の表面の表面粗さ（ R_{max} ）が10～100 μm であることを特徴とする真空処理装置用部材。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えば半導体デバイスや光学薄膜等の製造工程におけるプラズマエッチング、スパッタリング、化学蒸着（CVD）、分子線エピタキシー（MBE）等の真空処理装置に用いられる部材、例えば真空容器、防着板、被処理体を載置する支持台、静電チャック等に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体デバイスや光学薄膜の製造においては、真空蒸着による成膜やプラズマによるドライエッチング等の真空処理が行われている。これらの製造プロセスのうち、例えば真空蒸着においては、蒸着膜の形成過程において、真空蒸着装置の真空容器内壁面にも蒸着物が付着し、次第に成長して剥落し、真空容器内を汚染させ半導体デバイスの歩留まりを低下させる要因となっていた。また、プラズマによるドライエッチング装置の真空容器内には、プラズマエッチングによって生じる反応生成物を付着させるための防着板が設けられているが、反応生成物であるデポジション物質の付着・堆積の進行により、デポジションの剥離によるパーティクルが発生し、そのパーティクルが半導体ウエハに付着してやはり半導体デバイスの歩留まりを低下させる要因となっていた。

【0003】このような不都合を回避する技術として、蒸着物等が付着する真空容器の内壁面に溶射膜を形成する方法が提案されている（例えば、特開昭61-56277号公報および特開昭61-87861号公報）。

【0004】しかしながら、溶射膜は多くの微小な気孔が存在する多孔質状になっているため、真空容器の内壁等に溶射膜を形成すると、付着物がその気孔内に入り込み、内壁の付着物を除去した後も残存し、処理に悪影響を及ぼすおそれがある。また、真空雰囲気下における溶射膜の気孔等からの脱ガスの問題および真空度の低下などの問題が生じる。

【0005】このような不都合を回避する技術として、本出願人は先行する特願2000-270077号において、溶射にて形成された膜の気孔を、無機材料、または無機材料と有機材料とからなる充填材を充填して封孔することを提案し、真空雰囲気下における溶射膜の気孔等からの脱ガスの問題および真空度の低下などの問題に

対応している。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、デポジションの剥離によるパーティクルの問題が生じ難い真空処理装置用部材を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく検討を重ねた結果、被覆層に存在する、気孔および欠陥を無機材料または、無機材料と有機材料で封孔処理した後において、さらに被覆層の加工を行い、その表面を任意の面粗さにすることによって、デポジションの剥離を抑制することが可能であり、パーティクルの問題が生じ難いことを見出した。

【0008】すなわち本発明は、基材と、その上を被覆する無機材料からなる被覆層と、前記被覆層の表面に連通する気孔を充填する、前記被覆層を構成する無機材料と同一または異なる無機材料、またはこの無機材料と有機材料とからなる充填材とを有する真空処理装置用部材であって、該真空処理装置用部材の表面の表面粗さ（ R_{max} ）が10～100 μm であることを特徴とする真空処理装置用部材を提供するものである。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明について具体的に説明する。本発明の真空処理装置用部材は、基材と、その上を被覆する無機材料からなる被覆層と、この被覆層の表面の気孔を充填する、被覆層を構成する無機材料と同一または異なる無機材料、またはこの無機材料と有機材料とからなる充填材とを有する。

【0010】このような真空処理装置用部材としては、真空容器、防着板、被処理体を載せる支持台、静電チャック等がある。

【0011】被覆層を構成する無機材料は、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 $ZrSiO_4$ 等の酸化物、 AlN 、 Si_3N_4 等の非酸化物等、従来から広く使用されているセラミックスを用いることができる。また、特に耐プラズマ性などの耐食性が必要とされる場合には、 MgF_2 、 AlF_3 等の各種フッ化物や MgO 、 $MgAl_2O_4$ 等が好適である。また、真空処理装置用部材が静電チャックの場合には、吸着力を制御する目的で、上記材料に導電性物質、例えば TiN 、 TiO_2 を含有させたものを被覆層として用いることができる。

【0012】被覆層は、溶射や蒸着等の種々の成膜法により形成することが可能である。蒸着としては、真空蒸着、スパッタリング、CVD等種々のものが適用可能である。

【0013】これらの成膜法中でも溶射は、比較的容易に厚い膜を形成することができるので最も好適である。溶射により成膜する場合には、以下のようにして行うことができる。まず、基材の表面を Al_2O_3 、 SiC 等の

プラスチック材料を用いて均一に粗面化するとともに清浄化する。次いで、アンダーコートとしてNi、Al、Cr、Co、Mo等の金属またはこれら金属を含む合金をアーク溶射またはプラズマ溶射によって形成する。その後、トップコートとして上記無機材料をプラズマ溶射し、被覆層を形成する。なお、アンダーコートは、基材とトップコートとの密着力を高めるために形成するものである。

【0014】このような溶射皮膜は一般に気孔を多数含む多孔質膜である。したがって、溶射により形成された被覆層にはその表面に連通する多数の気孔が存在している。また、蒸着等によって成膜した場合にもその表面には気孔が存在している。したがって、その表面の気孔を充填材により充填する。ただし、溶射の場合に特に気孔が多く存在するので、充填材により気孔を充填する効果が特に大きい。

【0015】充填材は無機材料のみで構成されていてもよいし、無機材料と有機材料とで構成されていてもよい。充填材に用いる無機材料は、被覆層を構成する無機材料と同一であっても、また異なる材料であっても構わず、被覆層と同様、 Al_2O_3 、 ZrO_2 、 $ZrSiO_4$ 等の酸化物、AlN、 Si_3N_4 等の非酸化物等、耐プラズマ性などの耐食性が優れたものとして MgF_2 、 AlF_3 等の各種フッ化物や MgO 、 $MgAl_2O_4$ 等を好適に用いることができ、真空処理装置用部材が静電チャックの場合には、吸着力を制御する目的で、上記材料に導電性物質、例えばTiN、 TiO_2 を含有させたものを用いることができる。耐食性を考慮すると、充填材は無機材料のみで構成されていることが好ましい。

【0016】被覆層と充填材との好ましい組み合わせとしては、 $MgAl_2O_4$ 、 Al_2O_3 、 MgO のいずれかの組み合わせが挙げられる。

【0017】このような充填材を表面の気孔に充填させる方法としては、シリカゾル、アルミナゾル等のコロイド状のスラリー、あるいは、Si、Al、Ti等の金属アルコキシド系ポリマー、またはこれらポリマーとメラミン樹脂、エポキシ樹脂、フェノール樹脂、フッ素樹脂、アクリル樹脂等の各種樹脂とを含有するスラリーを用い、あらかじめ被覆層を形成した部材を真空デシケーター中で真空吸引した後、上記スラリーを被覆層表面から含浸させる方法を採用することができる。なお、有機材料は上記樹脂に限らないが、耐熱性が高いものを用いることが好ましい。

【0018】以上のようにして得た真空処理装置用部材の被覆層表面を、表面粗さ R_{max} が $10 \sim 100 \mu m$ となるように加工する。

【0019】ここで、 R_{max} を $10 \mu m$ 以上とする理由は、それより小さいとデポジション物質とのアンカー効果が少なく剥離が起きやすくなり、一方 R_{max} を $100 \mu m$ 以下とする理由は、 $100 \mu m$ を越えると、後述す

るようにデポジション物質の剥離が発生しやすくなるためである。以下、実施例を挙げて説明する。

【0020】

【実施例】基材として純アルミニウム板(寸法 $110 \times 100 \times 5 mm$)を用い、 Al_2O_3 粒子(#60)を使用して基材に対して粗面化処理および清浄化処理を施した。次に、アンダーコート溶射皮膜として90wt%Ni-10wt%Alを $100 \mu m$ の厚さで形成した。さらに表1に示す無機材料をトップコート溶射皮膜(被覆層)として $400 \mu m$ の厚さで形成した。この際の溶射条件を Al_2O_3 の場合を例にとりて以下に示す。

プラズマ作動ガス: 空気 10L/min

Ar 4L/min

電流/電圧: 180A/164V (29.5kW)

【0021】その後、溶射皮膜からなる被覆層への封孔処理を実施した。封孔処理は、表1に示すような無機材料および一部は有機材料を用い、スラリー化して上記方法で被覆層へ含浸させた。乾燥後、加工を行い、被覆層の表面粗さ R_{max} を $10 \sim 100 \mu m$ とした。次いで、このようにして溶射後加工して形成された被覆層のデポジション物質の脱落特性を測定した。なお、比較のために充填材による封孔処理を行わなかったもの、および充填材による封孔処理を行った上で表面粗さ R_{max} を $10 \sim 100 \mu m$ の範囲外となるように加工したものも同様に試験した。その結果を表1に示す。デポジション物質の脱落の評価は、スパッタリング装置を用いて行い、スパッタリング圧力 2×10^{-2} Torr、酸素分圧 2×10^{-3} Torr、RF電源出力300Wで一定時間成膜を行った後、チャンバーを大気解放し、試験片からの膜の剥離が発生しているか否かを目視で行った。膜の剥離が発生する膜厚が $100 \mu m$ 以上のものを○と記述し、それ以下のものを×と記述した。

【0022】表1から明らかなように、封孔処理なし、封孔処理ありにかかわらず、試料表面の表面粗さ R_{max} が $10 \sim 100 \mu m$ の範囲外の試料については、膜厚が $100 \mu m$ に達する前に剥離が観察された。

【0023】

【表1】

試料 No.	溶射材料	充てり材		表面粗さ R max (μm)	剥離発生 の膜厚 (μm)	評 価
		無機材料	有機 材料			
1	Al_2O_3	シリカ	—	35	290	○
2	Al_2O_3	シリカ	—	70	300	○
3	ZrO_2	シリカ+シリカ	—	50	270	○
4	MgF_2	Si、Al系金属化合物	—	35	280	○
5	MgF_2	Si、Al系金属化合物	シリカ	15	160	○
6	MgAl_2O_4	シリカ	—	13	155	○
7	ZrSiO_4	Si、Al系金属化合物	シリカ	90	320	○
8	AlF_3	Si系金属化合物	シリカ	30	150	○
9	MgO	Mg系金属化合物	—	80	160	○
10	MgAl_2O_4	Zr、Si系金属化合物	—	20	145	○
11	MgAl_2O_4	Mg系金属化合物	—	70	260	○
12*	Al_2O_3	シリカ+シリカ	—	150	80	x
13*	ZrO_2	Si、Al系金属化合物	—	8	12	x
14*	ZrSiO_4	Si系金属化合物	—	190	63	x
15*	Al_2O_3	—	—	180	63	x
16*	Al_2O_3	—	—	260	60	x
17*	MgF_2	—	—	2	13	x
18*	MgF_2	—	—	130	74	x
19*	MgAl_2O_4	—	—	8	10	x
20*	MgAl_2O_4	—	—	200	65	x

*本発明の範囲外

(4)

特開2002-134481

6

*【0024】

【発明の効果】本発明によれば、デポジションの剥離によるパーティクルの問題が生じ難い真空処理装置用部材を提供でき、製品の歩留まりを向上させることができる。

10

*

フロントページの続き

Fターム(参考) 4K029 CA01 CA05 JA01
 4K030 FA10 KA47
 5F004 AA16 BB22 BB30
 5F045 AA03 BB15 EB03 EC05 EM05
 EM09
 5F103 AA04 AA08 BB27 BB33 RR05